

DESAIN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS BERBANTU PERANGKAT LUNAK AUTODESK INVENTOR

Andre Budhi H¹, M. Taufik Qurahman², Abdurrahman Rasyid H³

Email : ¹andre_oleng@yahoo.com, ²taufikqurohman87@gmail.com, ³Abdurahmann572@gmail.com

^{1,2,3}DIII Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama Tegal, Jl. Dewi Sartika No 71 Kota Tegal

Abstrak

Seiring dengan berkembangnya Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM), khususnya pengrajin ukiran di berbagai daerah di Indonesia, dalam produksinya masih ada beberapa kendala, membutuhkan waktu yang lama untuk membuat kerajinan tangan secara manual. Penggunaan teknologi di masyarakat memiliki dampak yang sangat luas dan juga mempengaruhi industri kecil dan menengah, terutama yang masih menggunakan peralatan konvensional atau bahkan masih menggunakan peralatan tradisional dan manual. Hasil dari kombinasi teknologi komputer dan teknologi mekanik ini kemudian disebut CNC (Computer Numerically Controlled). Router CNC memiliki fungsi untuk memotong, mengukur dan menandai. Dan untuk merancang perancangan mesin router CNC menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor, dalam merancang ada empat tahap yang harus dilalui dalam desain proses gambar 2D pertama, yang kedua adalah penggambaran 3D, yang ketiga merakit bagian yang selesai dan terakhir adalah proses pembuatan gambar menjadi gambar animasi yang bisa bergerak.

Kata kunci: CNC Router, perangkat lunak Autodesk Inventor

1. Pendahuluan

Seiring berkembangnya Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) khususnya pengrajin ukiran di berbagai daerah di Indonesia, dalam produksinya masih menemui beberapa kendala, membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membuat sebuah kerajinan ukiran secara manual, sedangkan permintaan pasar semakin hari semakin tinggi. Selain waktu yang lama hasil dari proses kerajinan secara manual tidak bias seragam ukurannya. Untuk mengoptimalkan proses produksi kita dapat menggunakan mesin *milling cnc router 3-axis*.

Dalam proses pemesinan secara manual maupun CNC (Computer Numerical Control), *output* yang diharapkan adalah mampu melakukan proses permesinan secara cepat dan skala yang besar dan spesifikasi geometri yang diharapkan. Namun pada hasil proses pemesinan sering terjadi kekasaran pada permukaan benda yang dikerjakan sangatlah berbeda.

Karakteristik kekasaran permukaan dipengaruhi oleh beberapa parameter pemotongan diantaranya yaitu kecepatan spindle (*spindle speed*), kedalaman potong (*Depth of cut*), alur pahat (*Toolpath*), dan material bendanya. Karena mempunyai kelebihan dari mesin manual alat yang di gunakan adalah Mesin CNC *milling router 3 axis*.

Secara garis besar pengertian mesin CNC adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf) [1a].

2. Landasan Teori

a. Pengertian Desain

Desain berasal dari bahasa Inggris "*design*" yang berarti "rancangan, rencana atau reka rupa" dari kata design muncullah kata desain yang berarti mencipta, memikirkan atau merancang. Desain dapat diartikan sebagai rancangan yang merupakan susunan dari garis, bentuk, ukuran, warna serta value dan benda yang dibuat berdasarkan prinsip-prinsip desain "kata benda". Desain dapat diartikan sebagai proses perencanaan bentuk dengan tujuan supaya benda yang dirancang, mempunyai fungsi atau berguna serta mempunyai nilai keindahan [2a].

b. Pengertian CNC

Computer Numerical Control, disingkat CNC, (berarti "komputer kontrol numerik") merupakan sistem otomatisasi mesin perkakas yang dioperasikan oleh perintah yang diprogram secara abstrak dan disimpan di media penyimpanan, hal ini berlawanan dengan kebiasaan sebelumnya di mana mesin perkakas biasanya dikontrol dengan putaran tangan atau otomatisasi sederhana menggunakan cam. Kata NC sendiri adalah singkatan dalam bahasa Inggris dari kata *Numerical Control* yang artinya "kontrol numerik". Mesin NC pertama diciptakan pertama kali pada tahun 1940-an dan 1950-an, dengan memodifikasi mesin perkakas biasa. Dalam hal ini mesin perkakas biasa ditambahkan dengan motor yang akan menggerakkan pengontrol mengikuti titik-titik yang dimasukkan kedalam sistem oleh perekam kertas. Mesin perpaduan antara servo motor dan mekanis ini segera digantikan dengan sistem analog dan kemudian komputer digital, menciptakan Mesin perkakas modern yang disebut Mesin CNC yang dikemudian hari telah

merevolusi proses desain. Saat ini mesin CNC mempunyai hubungan yang sangat erat dengan program CAD. Mesin-mesin CNC dibangun untuk menjawab tantangan di dunia manufaktur modern. Dengan mesin CNC, ketelitian suatu produk dapat dijamin hingga 1/100 mm lebih, pengerjaan produk massal dengan hasil yang sama persis dan waktu permesinan yang cepat.

c. Pengertian CNC Router

Mesin CNC Router adalah Mesin Kerja yang dikontrol dengan Komputer yang menggunakan Bahasa Numerik (Angka dan Huruf) (Dameria, 2009).

Mesin bubut cnc router ini memiliki tiga fungsi atau kegunaan :

- 1) Fungsi yang pertama adalah memotong atau cutting yaitu memotong sesuai dengan keinginan Anda yang ketika mengoperasikannya menggunakan komputer. Maka kesalahan dalam pemotongan bisa diminimalisir.
- 2) Kegunaan yang kedua adalah menggravir atau engraving. Sehingga dengan menggunakan alat ini bisa mendekorasi sedemikian rupa agar terlihat lebih bagus dan juga terkesan lebih unik. Sehingga produk yang dihasilkan akan sangat memuaskan dan sangat indah.
- 3) Setelah memotong dan juga menggravir, kegunaan lain yang dimiliki oleh mesin router berbasis cnc ini adalah marking atau memberi marka. Maksudnya disini adalah memberikan tanda-tanda pada kayu yang akan digunakan tersebut. Sehingga dengan begitu sentuhan finishing akan sesuai dan rapi.

d. Autodesk Inventor

Autodesk inventor adalah salah satu produk dari Autodesk Corp. yang diperuntukan untuk engineering design and drawing. Autodesk Inventor merupakan produk dari CAD setelah AutoCAD dan Autodesk Mechanical Desktop. Autodesk Inventor memiliki beberapa kelebihan yang memudahkan drafter dalam design serta tampilan yang lebih menarik dan rill.

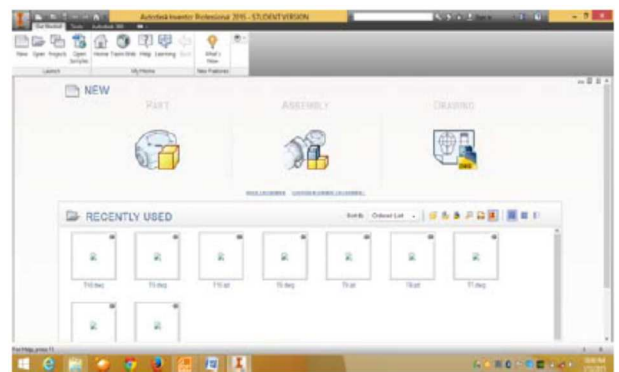
Beberapa keunggulan dari Autodesk Inventor adalah :

- 1) Memiliki kemampuan *Parametric solid modeling*, yaitu kemampuan untuk melakukan design serta pengeditan dalam bentuk solid model dengan data yang telah tersimpan dalam data base. Dengan adanya kemampuan tersebut drafter/engineer dapat merevisi atau memodifikasi design yang ada

tanpa harus mendesign ulang sebagian atau seluruhnya.

- 2) Memiliki kemampuan Animation, yaitu kemampuan untuk menganimasikan suatu file assembly mengenai jalannya suatu alat yang telah di assembly dan dapat di simpan dalam file AVI.
- 3) Memiliki kemampuan Automatic create tehcnical 2D drawing serta bill of material dan tampilan Shading dan rendering pada layout.
- 4) Adaptive yaitu kemampuan untuk menganalisa gesekan dari animasi suatu alat serta dapat menyesuaikan dengan sendirinya.
- 5) Material atau bahan yang memberikan tampilan suatu part nampak lebih nyata.
- 6) Kapasitas file lebih kecil.

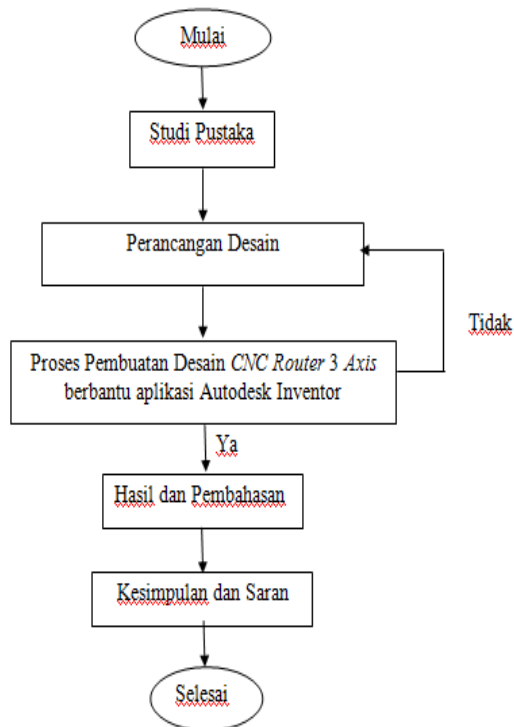
Dari beberapa kelebihan tersebut maka pengguna Autodesk Inventor di beri banyak keuntungan dari segi efisiensi serta efektivitas waktu untuk produktivitas pekerjaan yang akan di lakukan.



Gambar 1. Tampilan Awal Autodesk Inventor

3. Metodologi Penelitian

Diagram Alur Penelitian



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

4. Alat dan Bahan

a. Alat

Pada saat melakukan pengujian ini, kami membutuhkan alat untuk membantu melakukan pengujian ini, yaitu rangkain mesin *CNC Router*.

b. Bahan

Pada saat melakukan pengujian ini, kami membutuhkan aplikasi autodesk inventor untuk mendesain *CNC router* agar mendapatkan desain yang diinginkan.

Spesifikasi data mesin *CNC router 3 axis*:

- 1) Alumunium extrusion
- 2) Mata bor tipe V
- 3) Support System 24V 5,6A adapter
- 4) Steper Motor 34MM, Current 1,33A
- 5) Spindele 775 spindele motor
- 6) Poros diameter 8mm, panjang 30 dan 40 cm
- 7) Poros full ulir diameter 8mm, panjang 30 dan 40 cm

5. Hasil dan Pembahasan

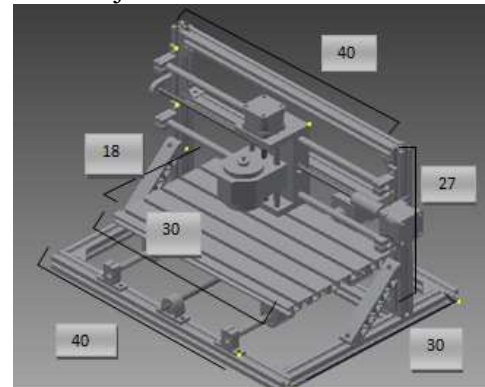
a. Tujuan pembuatan desain mesin *CNC router*

Seiring berkembangnya Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) khususnya pengrajin ukiran di berbagai daerah di Indonesia, dalam produksinya masih menemui beberapa kendala, membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membuat sebuah kerajinan ukiran secara manual, sedangkan permintaan pasar semakin hari semakin tinggi. Selain waktu yang lama

hasil dari proses kerajinan secara manual tidak bisa seragam ukurannya, Untuk itu agar hasil produksi bisa lebih optimal dan waktu pengerjanya lebih cepat kita bisa menggunakan mesin *CNC Router 3 Axis*.

b. Dimensi mesin *CNC Router*

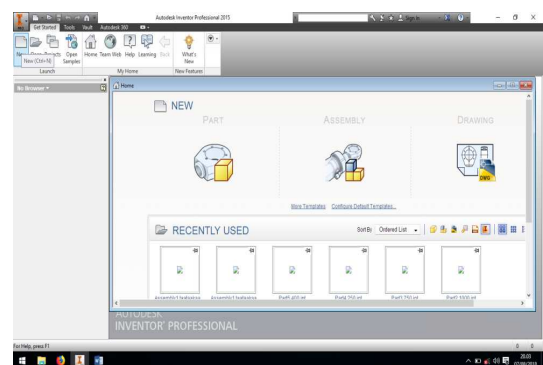
Di bawah ini adalah dimensi mesin *CNC router 3 axis* dengan ukuran 30x40 cm dengan luas area kerja mesin *CNC* 30x18 cm.

Gambar 3. Dimensi mesin *CNC Router*

c. Proses Pembuatan Desain Mesin *CNC Router 3 Axis*

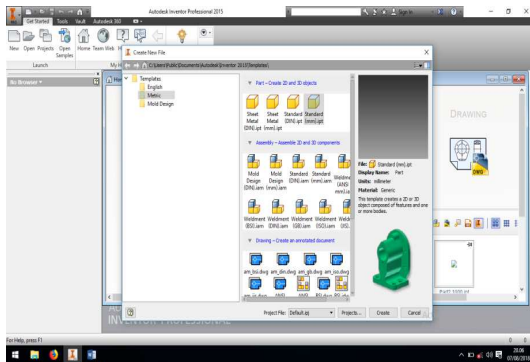
1) Tampilan Awal Autodesk Inventor

Autodesk inventor adalah salah satu produk dari Autodesk Corp. Yang diperuntukan untuk engineering design and drawing. Autodesk Inventor merupakan produk dari CAD setelah AutoCAD dan Autodesk *Mechanical Desktop*. Autodesk Inventor memiliki beberapa kelebihan yang memudahkan drafter dalam design serta tampilan yang lebih menarik dan rill.



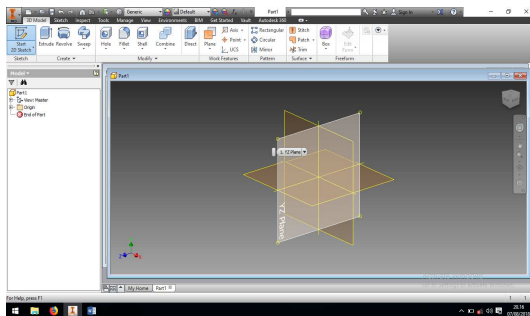
Gambar 4. Tampilan Awal Autodesk Inventor

- 2) Kemudian akan muncul tampilan menu *create new file* pilih *standard (mm).ipt* lalu klik *create*.



Gambar 5. Tampilan menu *create new file*

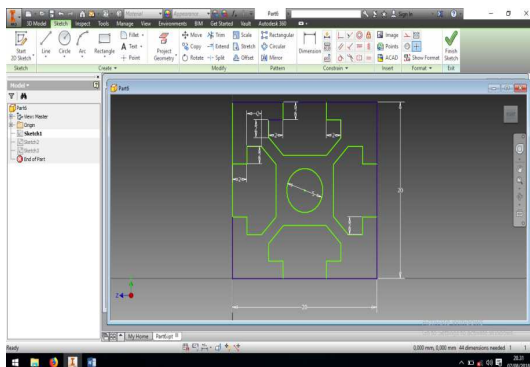
- 3) Pilih plane untuk memulai mendesain gambar 2D



Gambar 6. Tampilan Untuk Memulai Gambar 2D

- 4) Tampilan awal *sketch 2D*

Sketch memiliki peranan penting karena merupakan proses awal/dasar dalam membuat gambar 3D Model, Orthogonal, Presentasi dan Assembly. Sketch hanya terdiri dari gambar geometri.



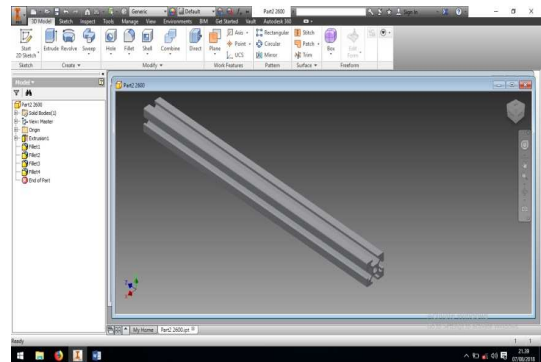
Gambar 7. Hasil gambar sketch 2D

- 5) Gambar sketch 3D

Part (profil 3D) merupakan kelanjutan *Sketch (profil 2D)*, pada Autodesk Inventor 2015 gambar *Part* dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

- Solid*, yaitu objek yang padat.
- Surface*, yaitu obyek hanya berupa kulit. Tidak semua proses dalam membuat *Part* dapat menggunakan bentuk *Solid*. Beberapa

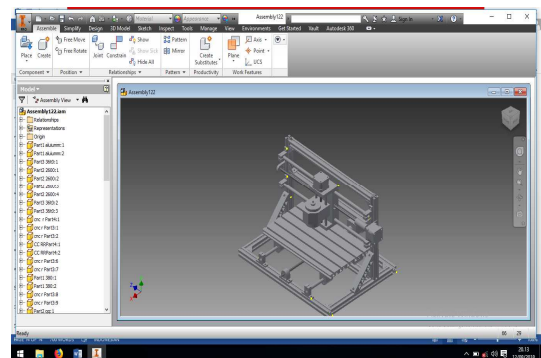
kasus *Part* yang rumit akan membutuhkan bantuan bentuk *Surface*.



Gambar 8. Hasil Gambar 3D

- 6) Proses Assembly

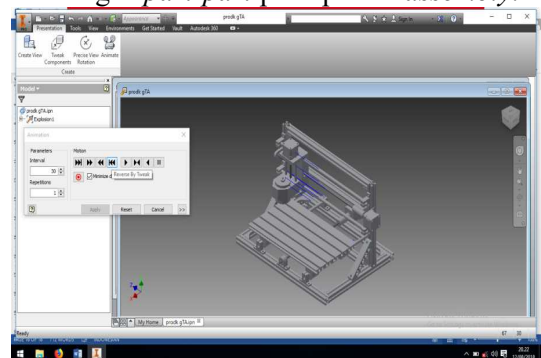
Ketika mendesain sebuah mesin atau produk yang terdiri atas berbagai macam *Part*, kita akan membutuhkan *Assembly* sebagai tema untuk merakit. Di dalam *Assembly*, kita dapat melakukan berbagai macam pekerjaan, seperti melakukan *modifikasi Part*, simulasi fungsi alat, sampai berbagai macam analisis lainnya. Dengan demikian, pekerjaan kita dalam mendesain akan lebih mudah.



Gambar 9. Hasil Assembly part 3D

- 7) Inventor *Presentation*

Inventor presentation adalah jendela dimana kita dapat membuat video pada saat proses pemasangan *part-part* pada proses *assembly*.



Gambar 10. Tampilan Menu Animation

6. Kesimpulan

Dari yang sudah dipaparkan, Kesimpulan laporan tugas akhir ini dalam membantu proses pembuatan desain mesin CNC Router 3 Axis menggunakan software Autodesk Inventor. Adapun langkah-langkah dalam proses pembuatan desain yaitu diawali membuat sketch kemudian membuat part gambar 2D menggunakan Autodesk Inventor, kemudian langkah yang ke dua membuat part-part gambar 2D menjadi gambar 3D menggunakan sketch 3D. Pada langkah yang ke tiga assembly part-part yang sudah di buat gambar 3D menjadi gambar satu kesatuan, selanjutnya langkah yang terakhir yaitu membuat gambar yang sudah di assembly bergerak dan bisa mengassembly sendiri menggunakan menu Inventor presentation.

7. Daftar Pustaka

- [1] Kurnia Pradana, Ditya, 2011, “Rancang bangun CNC Router untuk membuat ukiran”, nomer 1, volume 10, Universitas Udayana.
- [2] Kuspriyanto 2011, Mesin CNC, Jurnal Departmen Teknologi Elektro Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung.
- [3] Dameria, Ane, 2009, Mengenal Mesin CNC Router dan Pengaplikasiannya, Jakarta : Wikipedia.
- [4] Eko Putra, Agfianto, 2004, Pemrograman dan Aplikasi, Yogyakarta: Gava Media.
- [5] Margiono Abdil, 2015. Definisi Pengertian Mesin CNC Router.
- [6] Roni Permana Saputra¹, Anwar Muqorrobin¹, Arif Santoso¹, Teguh Pudji Yono 2011, Desain Dan Implementasi Sistem Kendali CNC Router Menggunakan PC Untuk Flame Cutting Machine, Jakarta.
- [7] Sunaryo, Rusnaldy, Daniel 2010. Optimasi Parameter Pemesinan Proses CNC Frais Terhadap Hasil Kekasaran Permukaan dan Kehausan Pahat Menggunakan Metode Taguch.
- [8] Wahyudi, 2010. Modul Autodesk Inventor tahun 2015, Yogyakarta.
- [9] Yatin, 2014. Kelebihan dan kekurangan aplikasi autodesk inventor dan menu tool bar pada autodesk inventor